



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 96103563.3

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

H02P 8/14

[43]公开日 1996年10月23日

[22]申请日 96.3.8

[30]优先权

[32]95.3.10 [33]JP[31]50900/1995

[71]申请人 村田机械株式会社

地址 日本京都府

[72]发明人 田中诚

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

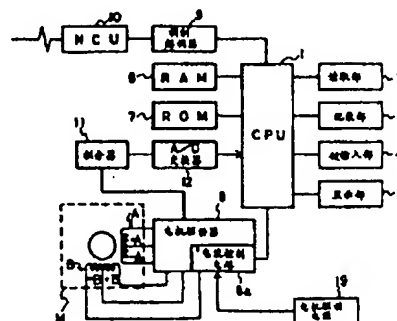
代理人 李树明

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 步进电机的控制方法

[57]摘要

本发明提供一种步进电机的控制方法，藉 CPU1 由第 1 表求出供给电流值，并发送信号给电机驱动器，以把该供给电流值提供给励磁相 A、B。并且，CPU1 根据各励磁相 A、B 的电流积分值求出负荷转矩，同时还从 ROM7 中读出负荷转矩和旋转转矩之间所需要的差分值，并相对负荷转矩判断出最佳旋转转矩。CPU1 根据该判断结果从第 2 表中读出电流值数据，并把对应信号发送给上述电流控制电路。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

---

1、一种步进电机的控制方法，其特征在于：其包括检测出加载到工作中的步进电机上的负荷转矩和根据上述负荷转矩控制提供给步进电机励磁相的供给电流量，以使之产生预定量的输出转矩。

2、根据权利要求1所述的步进电机的控制方法，其特征在于：所述方法是，在切换上述步进电机的励磁模式的过程中，根据提供给上述励磁相的供给电流量的积分值，检测出上述负荷转矩，并根据该检测结果，控制提供给上述步进电机励磁相的供给电流量。

3、一种步进电机的控制方法，其特征在于：其包括检测出加载到工作中的步进电机上的上述负荷转矩及根据上述负荷转矩控制步进电机的脉冲速度，以使之产生预定量的输出转矩。

4、根据权利要求3所述的步进电机的控制方法，其特征在于：所述方法是在切换上述步进电机的励磁模式过程中，由提供给上述励磁相的供给电流量的积分值检测出上述负荷转矩，并根据该检测结果，控制上述步进电机的脉冲速度。

## 步进电机的控制方法

本发明是关于一种相对于步进电机的负荷转矩控制输出转矩的方法。

过去，在图象处理装置给送用纸时，作为驱动源而使用步进电机。该步进电机具备有多个励磁相，如果输入脉冲信号，则能够切换流过这些励磁相线圈的电流而使步进电机只旋转规定的步进角。通过把该步进电机的旋转传送给上述给送用纸滚筒，使用纸被给送到上述图象处理装置内。

但是，如果提供电流给上述步进电机的励磁相，使步进电机开始转动，则来自传递该步进电机旋转的机构一侧的负荷转矩便加载到上述步进电机上。在象上述这样给送用纸时，上述负荷转矩将根据所给送的用纸的材质，厚度而发生变动。因此，就需要把上述步进电机选择成能够在正常输出时输出超过在上述转矩变动中被估计为最大负荷转矩的旋转转矩（的步进电机）。而使用这样的步进电机，就出现了上述图象处理装置本身所消耗的电力变大的问题。

另外，在利用上述这样的步进电机给送用纸时，如果加载到步进电机上的负荷转矩是接近于上述那样变动中最小的负荷转矩的话，则因上述步进电机输出的输出转矩出现过剩，而出现振动所产生的噪声。进而，如果相对于上述这样的小负荷转矩出现输出转矩过剩，则还有因共振现象而使电机不能取得同步并使电机不能正常地旋转，其结果是引起不能给送用纸这样的失调现象的

危险。

本发明的目的在于提供一种步进电机的控制方法，在把步进电机作为图象生理装置的驱动源时，相对于加载在步进电机上的负荷转矩，使步进电机输出适当的转矩。

为达到上述目的，本发明的技术方案是：

一种步进电机的控制方法，其特征在于：其包括检测出加载到工作中的步进电机上的负荷转矩和根据上述负荷转矩控制提供给步进电机励磁相的供给电流量，以使之产生预定量的输出转矩。

所述的步进电机的控制方法，其特征在于：所述方法是，在切换上述步进电机的励磁模式的过程中，根据提供给上述励磁相的供给电流量的积分值，检测出上述负荷转矩，并根据该检测结果，控制提供给上述步进电机励磁相的供给电流量。

一种步进电机的控制方法，其特征在于：其包括检测出加载到工作中的步进电机上的上述负荷转矩及根据上述负荷转矩控制步进电机的脉冲速度，以使之产生预定量的输出转矩。

所述的步进电机的控制方法，其特征在于：所述方法是在切换上述步进电机的励磁模式过程中，由提供给上述励磁相的供给电流量的积分值检测出上述负荷转矩，并根据该检测结果，控制上述步进电机的脉冲速度。

本发明，通过比较加载在上述步进电机上的负荷转矩和步进电机输出出来的输出转矩，控制提供给步进电机励磁相的供给电流值，在相对于上述负荷转矩，上述输出转矩的余量少和时候，可以提供上述供给电流值而使上述输出转矩变大，增加其与上述负荷转矩的差。另

一方面，相对于上述负荷转矩，过剩地输出转矩时，可以降低上述供给电流值，使上述输出转矩小到不出现由步进电机的振动的产生的噪音的程度。

另外，根据本发明，可以通过在切换上述步进电机励磁模式的过程中，求出提供给上述励磁相的供给电流量的积分值，检测出上述负荷转矩。并且，通过比较由该检测结果所得到的负荷转矩和在提供上述供给电流时步进电机的输出转矩，可以判断上述负荷转矩和输出转矩之差是否适当。

还有，根据本发明，通过比较加载在上述步进电机上的负荷转矩和步进电机输出的输出转矩，控制步进电机的脉冲速度，在相对于上述负荷转矩上述输出转矩的余量少的时候，可以降低脉冲速度使上述输出转矩多大，增加其与上述负荷转矩的差。另一方面，在相对上述负荷转矩过剩地输出有输出转矩时，可以提高上述脉冲速度，使上述输出转矩小到不出现由步进电机的振动所产生的噪音的程度。

进而，根据本发明，通过在切换上述同样的步进电机的励磁模式过程中求出提供给上述励磁相的电流量的积分值，可以检测出上述负荷转矩。并且，通过比较由检测出结果获得的负荷转矩和在上述脉冲速度之下的步进电机输出转矩，可以判断上述负荷转矩与输出转矩之差是否合适。

本发明的效果如下：

根据以上所述这样的本发明内容，因其可以检测出加载在工作中步进电机上的负荷转矩，并根据该负荷转矩控制提供给电机励磁相的电流或者脉冲速度使之产生预定量的输出转矩，所以，可以获得相应于正常负荷

的适当的输出转矩，而无须担心出现因负荷变动造成输出转矩过大而产生噪声或引起失调现象。

以下参照附图，对本发明的实施例做具体说明：

图1 所示是使用了本发明的步进电机的实施例传真机装置电路构成方框图。

图2 是使用了本发明实施例步进电机的传真机装置原稿给送机构的概略图。

图3 为表示负荷转矩和电流积分值的对应关系图。

图4 为表示供给电流量和脉冲速度以及旋转转矩的对应关系之图。

图5 所示为使用有本发明步进电机的另外实施例传真机装置电路构成方框图。

图6 所示为励磁A、B 各相对A 相供给电流量积分值之图。

### 实施例

下面，根据附图实施例说明本发明。图1 所示是使用了步进电机的传真装置电路构成框图。CPU1 是为控制传真装置的动作所使用的元件。读取部2 是为读取原稿表面的图象数据所使用的装置，记录部3 是为把图象数据记录到记录纸上的装置。键输入部4 是为进行对方传真机号码等信息的输入而设置的。还有显示部5 是为显示传真机装置的工作状况而设置的。这些读取部2，记录部3，键输入部4 及显示部5 同上述CPU1 连接着。

RAM6 是临时保存上述图象数据的元件，ROM 7 是存贮控制传真机装置的各种动作的程序的元件。RAM6 及ROM7 也同上述CPU1 连接着。调制解调

器9 是进行发送及接收的图象数据的调制及解调的装置, 同上述C P U 1 相连接着。而且, 在上述调制解调器9 上连接有检测发送与对方传真机号码相对应的拨号脉冲以及接收来自对方的信号的N C U 1 0 。

步进电机M 是为给送原稿或记录纸而设置的, 电机驱动器8 是为向上述步进电机提供驱动电流而设置的。电流控制电路8 a 是控制由电机驱动电源1 9 提供的电流量的电路, 设置在电机驱动器8 内。上述电机驱动器8 同C P U 1 相连接, 步进电机M 同电机驱动器8 相连接。步进电机M 是二相步进电机, 在A 相及B 相上, 分别设置有电流流向相对的二个线圈 + A, - A 及 + B, - B 。

在利用上述步进电机M 的驱动给送原稿或者记录纸时, 上述C P U 1 发送信号给上述电机驱动器8 。上述电机驱动器8 接受来自C P U 1 的信号, 使上述步进电机M 的上述A 相、B 相的励磁模式发生变化, 开始利用步进电机的原稿和记录纸的给送。

积分器1 1 是一个检测积分有 (参照图6 斜线部) 提供给上述各线图 + A, - A, + B, - B 之一 (例如是线圈 + A) 的电流时其值大小 (下面, 记述为电流积分值Q) 的电路, 该积分的时间是上述步进电机M 各励磁相的励磁模式变化过程的时间。还有, A / D 变换器1 2 是一个检测从积分器1 1 输出的电流积分值Q 的值, 并把对应于所检测出值的数字信号发送给上述C P U 1 的装置。

图2 是用步进电机给送原稿机构的概略图。在上述步进电机M 的旋转轴1 8 上, 安装着电机齿轮g 1, 上述电机齿轮g 1 与中介齿轮g 2 相啮合着。该中介齿轮

g 2 , 通过由包括齿轮g 3 在内的多个齿轮构成的第1 齿轮列1 6 , 同安装在轴1 3 a 上的分离滚筒齿轮g f 相啮合。在上述轴1 3 a 上, 安装有分离滚筒1 3 , 而在该分离滚筒1 3 上, 又搭接着分离垫片1 4 。

另一方面, 上述中介齿轮g 2 还通过由包括齿轮g 4 在内的多个齿轮构成的第2 齿轮列1 7 , 同安装在轴1 5 a 上的压低滚筒齿轮g 6 相啮合着。在上述轴1 5 a 上, 安装有压纸滚筒1 5 , 在该压纸滚筒1 5 上, 搭接着密着型读取部2 。

在利用上述这样的机构给送原稿p 时, 上述步进电机M 的旋转通过中介齿轮g 2 , 第1 齿轮列1 6 以及分离滚筒齿轮g 5 , 传递给上述分离滚筒1 3 。分离滚筒1 3 一旦获得来自步进电机M 的旋转, 便开始图2 中逆时针方向的旋转, 把上述原稿p 依次送往上述读取部2 的方向。另外, 上述步进电机M 的旋转, 还通过中介齿轮g 2 、第2 齿轮列1 7 以及压纸滚筒齿轮g 6 , 传递到上述压纸滚筒1 5 。压纸滚筒1 5 一旦获得来自步进电机的旋转, 则开始在图2 中逆时针方向上旋转, 边把上述原稿p 密着在读取部2 上, 边顺序给送之。

在用图2 这样的机构给送原稿时, 在上述原稿p 和分离滚筒1 3 之间, 原稿p 和上述压纸滚筒1 5 之间, 或者上述的各齿轮之间将产生摩擦阻力。并且, 由该摩擦阻力给上述步进电机M 加载上与电机旋转相对的负荷转矩T 。此时, 负荷转矩越大, 从开始供给电流的时刻开始给上述各线圈 + A , - A 。 + B , - B 的电流量也越大。因此, 上述负荷转矩同上述电流积分值Q 一一对应(参照图3 )。上述负荷矩T 和电流积分值Q 的对应关系, 作为传真机装置动作控制的第1 表t 1 被存贮在



上述ROM7中。

另外，在上述步进电机M中，提供给上述各线圈 $+A$ 、 $-A$ 、 $+B$ 、 $-B$ 的流量（下面记述为供给电流量 $I$ ）和步进电机M和旋转转矩 $T_O$ 之间，也存在特有的对应关系（参照图4）。此时，在一定脉冲速度 $f$ 下的供给电流量 $I$ 与旋转转矩 $T_O$ 的对应关系，作为传真机装置动作控制的第2表 $t_2$ ，也被存贮在上述ROM7中。

在给送上述原稿 $p$ 时，上述CPU1为使步进电机M在上述一定脉冲速度 $f$ 下以一定的旋转转矩 $T_O$ 旋转，要根据上述第2表 $t_2$ 求出电流值，并把对应读出的电流值的信号发送给电机驱动器8。此时读出的电流值暂时存放在上述RAM6中。

电机驱动器8一旦接受到来自CPU1的信号，电流控制电路8a便根据上述信号控制由电机驱动电源19提供给各个线圈 $+A$ 、 $-A$ 、 $+B$ 、 $-B$ 的供给电流量 $I$ 。并且，由电流控制电路8a所控制的电流是按照励磁模式提供给上述各线圈 $+A$ 、 $-A$ 、 $+B$ 、 $-B$ 的。

如上述这样，若提供电流给各线圈 $+A$ 、 $-A$ 、 $+B$ 、 $-B$ 让步进电机开始旋转，则积分器11便开始检测上述电流积分值 $Q$ ，并把检测值输入到A/D交换器12。A/D交换器12把输入的电流积分值 $Q$ 交换成数字信号并发送给CPU1。CPU1为判别上述负荷转矩的值，收到该数字信号后，马上根据对应该信号的上述第1表 $t_1$ 求出负荷转矩 $T$ 。

上述CPU1在根据第1表 $t_1$ 求出负荷转矩 $T$ 的同时，还从ROM7中读出负荷转矩 $T$ 和旋转转矩 $T_O$ 之间所需要的差分值数据。进而CPU1根据负荷转矩 $T$ 和上述差分值，相对于负荷转矩判断最合适的旋转转矩

T O。C P U 1 根据该判断结果，再次从上述R O M 7 的第2 表t 2 中读出电流值，并把对应的读出的电流值数据 信号发送给上述电流控制电路8 a 。电流控制电路8 a 接受该信号并控制由电机驱动电源1 9 提供给步进电机各线圈 + A ， - A ， + B ， - B 的电流量。

图5 所示的是本发明另外实施例电路构成的方框图。步进电机在每次上述各励磁相励磁模式变化时只旋转一定的角度，而电机驱动器8 则接受来自上述C P U 1 的脉冲信号并使上述励磁模式变化。此时，如果提供给各线圈 + A ， - A ， + B ， - B 的电流量总是一定值的话，则增加脉冲速度f 将减少上述步进电机M 的旋转转矩T O （参照图4 ）。

在本实施例情况下，上述R O M 7 中的第2 表t 2 被第4 表t 4 所代替，即供给电流量I 一定条件下的上述脉冲速度f 和旋转转矩T o 之间的对应关系，被作为传真机装置动作控制的第4 表t 4 保持保存在上述R O M 7 中。上述C P U 1 为在一定供给电流量I 的条件下以一定的旋转转矩T o 使步进电机旋转，要根据上述第4 表t 4 求出脉冲速度f ，并把对应所求得的脉冲速度f 的信号发送给电机驱动器8 。

此后同上边一样，C P U 1 在由上述第1 表t 1 求出负荷转矩T 的同时，还要从R O M 7 读出负荷转矩T 和旋转转矩T o 之间所需要的差分值数据。进而C P U 1 根据负荷矩T 和该差分值相对负荷转矩T 判断最合适的旋转转矩T o 。C P U 1 根据该判断结果再次根据上述R O M 7 中的第4 表t 4 求出脉冲速度f ，并把对应该脉冲速度f 的信号再次发送给电机驱动器8 。

另外，在本实施例中，虽然是把负荷转矩和电流积

分值 $Q$ 的对应关系，一定脉冲速度 $f$ 下供给电流量 $I$ 和旋转转矩 $T_o$ 的对应关系，或者一定供给电流量 $I$ 下脉冲速度 $f$ 和旋转转矩 $T_o$ 的对应关系以表格的形式存贮在ROM7内，但如果用函数来近似上述各对应关系，并利用该近似式求出负荷转矩 $T$ 或旋转转矩 $T_o$ 等的做法也是可以的。

还有，本实施例的步进电机控制方法，还适用于使用在传真机装置记录部3上的，或者用于切断记录纸的切割机构的驱动的步进电机。此外，象本实施例这样的步进电机控制方法也适用于打印机或复印机中所使用的步进电机。

图1

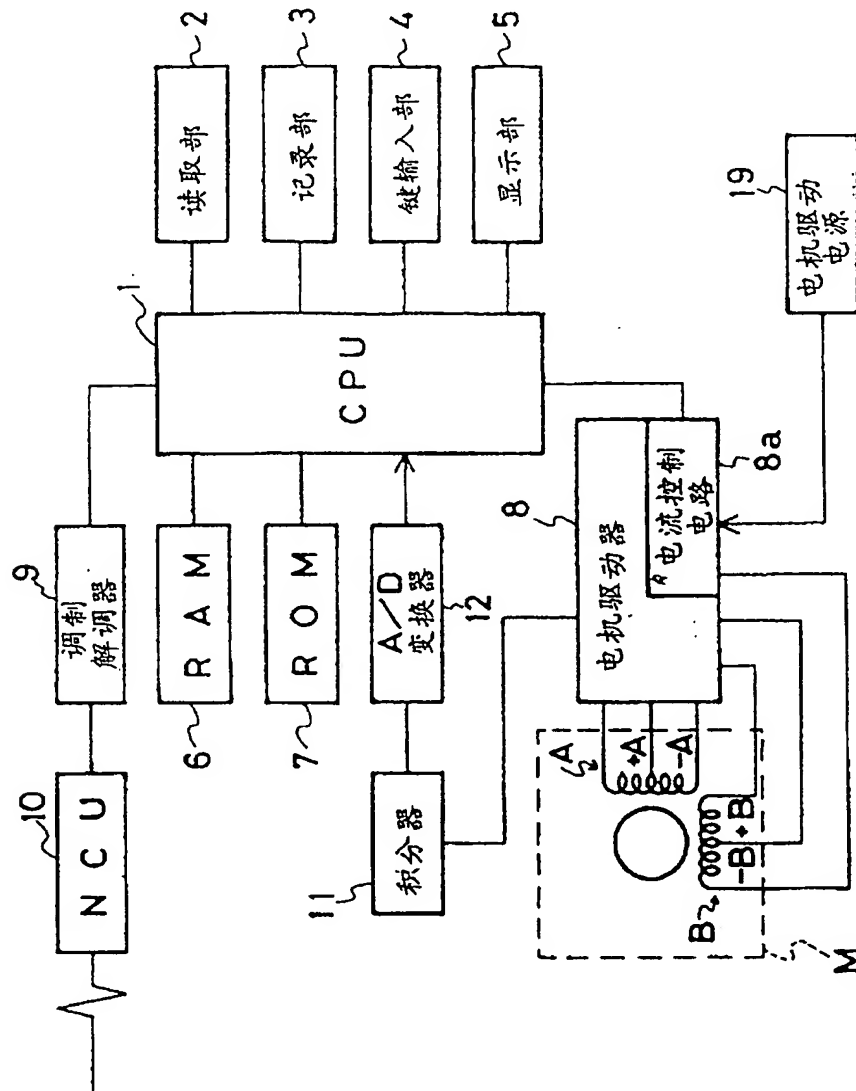


图 2

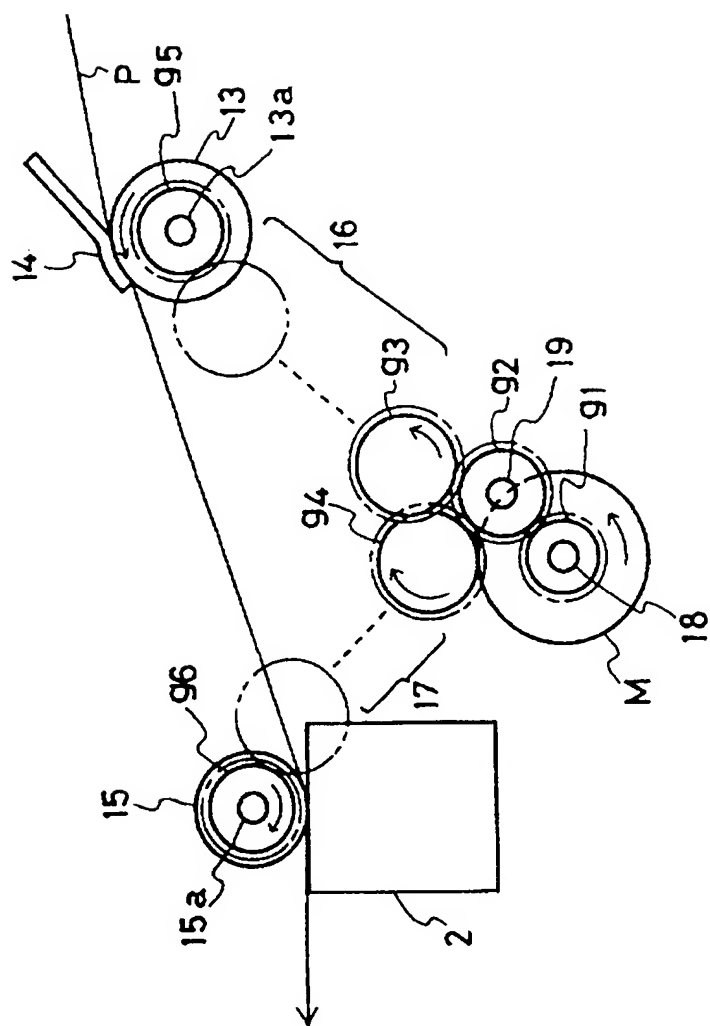


图3

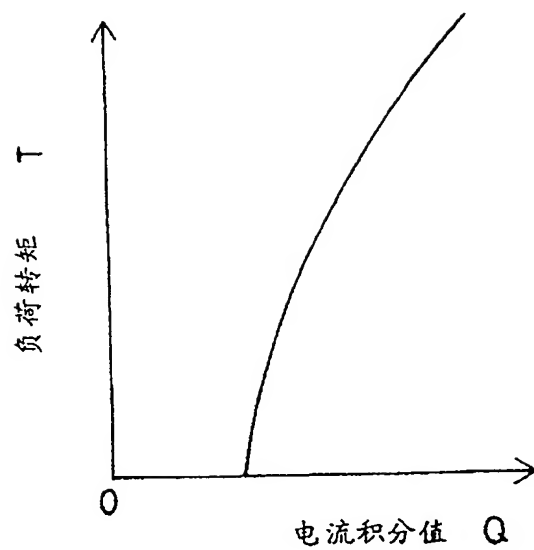


图4

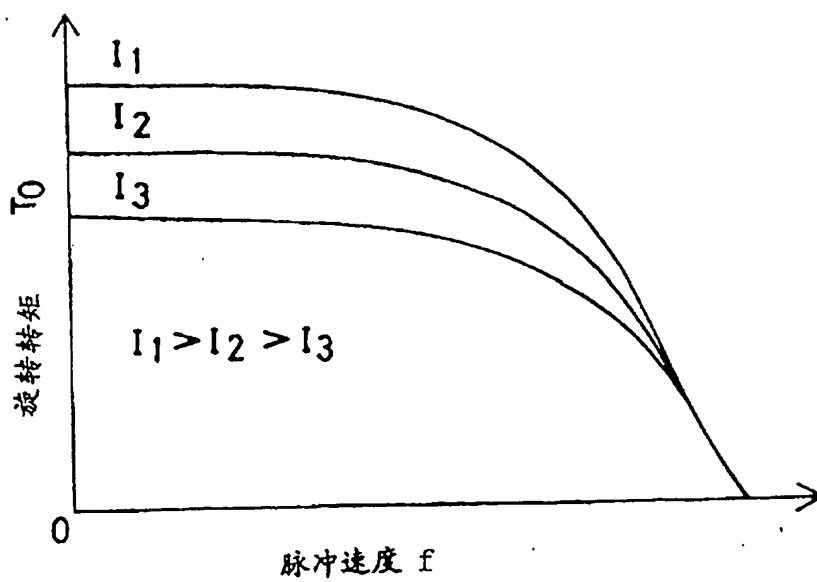


图 5

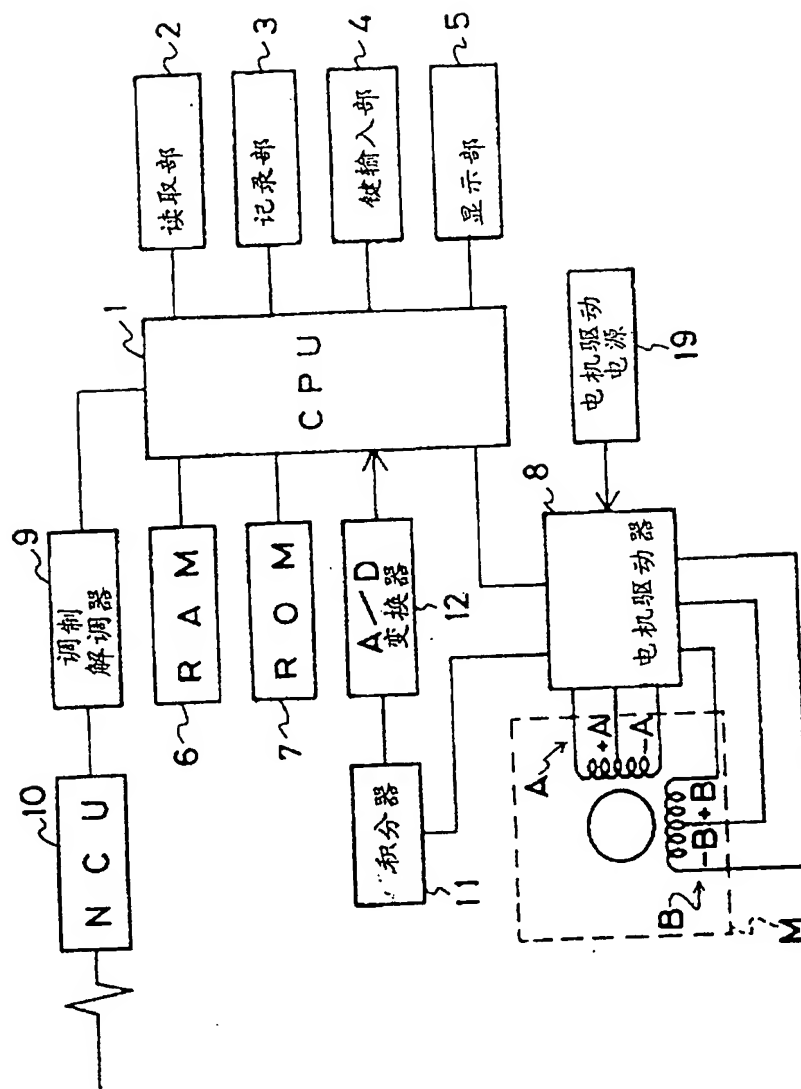


图6

